

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 日
Date of Application:

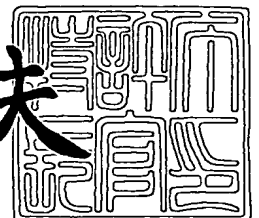
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 5 9 2 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 5 9 2 5]

出 願 人 日 本 ピ ラ ー 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 3 7 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 0C314NP

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 43/08

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県三田市下内神字打場 5 4 1 番地の 1 日本ピラー
工業株式会社三田工場内

 【氏名】 手嶋 一清

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県三田市下内神字打場 5 4 1 番地の 1 日本ピラー
工業株式会社三田工場内

 【氏名】 川村 仁

【特許出願人】

 【識別番号】 000229737

 【氏名又は名称】 日本ピラー工業株式会社

 【代表者】 岩波 清久

【代理人】

 【識別番号】 100092705

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡邊 隆文

 【電話番号】 078-272-2241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100104455

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 喜多 秀樹

 【電話番号】 078-272-2241

【選任した代理人】**【識別番号】** 100111567**【弁理士】****【氏名又は名称】** 坂本 寛**【電話番号】** 078-272-2241**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011110**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0209014**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体の流入路及び流出路を備えたポンプボディと、
前記ポンプボディの一端部に設けられたポンプシリンダと、
前記ポンプシリンダ内を中心軸方向に沿って伸縮可能であり、前記ポンプボディ及びポンプシリンダと共にポンプ作用室を形成するベローズと、
前記ベローズを伸縮させるエアシリンダ部と、
前記ポンプシリンダ、ベローズ及びエアシリンダ部を包み込むとともに、これらを前記中心軸方向において前記ポンプボディとの間に挟み込んだ状態で、当該ポンプボディと螺合して前記中心軸方向に相互に締め付け合う外カバーと、
前記ポンプボディの流入路に並列に設けられた複数個の逆止弁と
を備えたことを特徴とするポンプ。

【請求項 2】

前記ポンプボディの流出路に並列に設けられた複数個の逆止弁を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のポンプ。

【請求項 3】

設置状態において、前記中心軸が横向きであり、排出用の逆止弁が上方に、吸入用の逆止弁が下方にそれぞれ配置される請求項 2 記載のポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流体移送用のポンプに関し、特に半導体製造装置における薬液の循環や移送に用いられるポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、半導体製造装置における薬液の循環や移送用のポンプとして、ポンプ作用室の隔膜を構成するベローズをエアシリンダによって往復動させることにより

ポンプ作用を生じさせ、吸入口からポンプ作用室に吸い込まれた薬液を排出口から排出させる構成のものが知られている（例えば、特許文献1及び特許文献2参照。）。上記吸入口からポンプ作用室までの流路及び、ポンプ作用室から排出口までの流路にはそれぞれ逆止弁が配置され、一方向に薬液が流れるように構成されている。

【0003】

【特許文献1】

特開2002-174180号公報（第4～5頁、図2）

【特許文献2】

特開平11-324924号公報（第4～6頁、図1）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような従来のポンプにおいては、吸入行程の終了時点で流路上の逆止弁が開から閉に転じると、吸入用の外部配管からポンプに至る吸入系内の薬液の流速が瞬間的に0になる。これにより、吸入系内では急激な圧力上昇及び圧力降下すなわちウォーターハンマーが発生する。これにより、ポンプや、これに接続された配管に大きな振動が生じる。また、ポンプ内のベローズが大きく振動する。このような振動が繰り返されると、管継手のシール性能が低下したり、ベローズが破れる等の事態が起こり、薬液が漏れる。また、ウォーターハンマーは減衰振動であるが、振動初期の振幅が大きく、そのため、十分に振幅が低下するまで逆止弁がチャタリングする。上記特許文献2に開示されたポンプは、かかるウォーターハンマー対策としてポンプ外に逃がし管や逃がし弁を設けているが、これでは、ポンプ自体でのウォーターハンマー解消策にはならず、ポンプ外部の系統が複雑となる。

さらに、従来のポンプは、吸入行程及び排出行程において、逆止弁内を通過する薬液中に泡が生じ易く、キャビテーションにより逆止弁内部に損傷を受ける。従って、逆止弁の寿命が短い。

【0005】

上記のような従来の問題点に鑑み、本発明は、ウォーターハンマーを低減し、

キャビテーションの発生を抑制するポンプを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明のポンプは、流体の流入路及び流出路を備えたポンプボディと、前記ポンプボディの一端部に設けられたポンプシリンダと、前記ポンプシリンダ内を中心軸方向に沿って伸縮可能であり、前記ポンプボディ及びポンプシリンダと共にポンプ作用室を形成するベローズと、前記ベローズを伸縮させるエアシリンダ部と、前記ポンプシリンダ、ベローズ及びエアシリンダ部を包み込むとともに、これらを前記中心軸方向において前記ポンプボディとの間に挟み込んだ状態で、当該ポンプボディと螺合して前記中心軸方向に相互に締め付け合う外カバーと、前記ポンプボディの流入路に並列に設けられた複数の逆止弁とを備えたものである。

上記のように構成されたポンプにおいては、ポンプボディの流入路において流体が複数の逆止弁に分流し、1個の逆止弁を通過する流体の流速が低下する。従って、流速が瞬間的に0になったときの流速落差を低減してウォーターハンマーを低減することができる。また、流速の低下により逆止弁を通過する流体が飽和蒸気圧以下になることが無くなり、泡の発生を防止することができる。従って、キャビテーションの発生を抑制することができる。

【0007】

また、上記ポンプは、ポンプボディの流出路に並列に設けられた複数の逆止弁を備えてもよい。

この場合、ポンプボディの流入路及び流出路において流体が複数の逆止弁に分流し、1個の逆止弁を通過する流体の流速が低下する。従って、流速が瞬間的に0になったときの流速落差を低減してウォーターハンマーを低減することができる。また、流速の低下により逆止弁を通過する流体が飽和蒸気圧以下になることが無くなり、泡の発生を防止することができる。従って、キャビテーションの発生を抑制することができる。

【0008】

また、上記ポンプは、設置状態において、中心軸が横向きであり、排出用の逆

止弁が上方に、吸入用の逆止弁が下方にそれぞれ配置されるようにしてもよい。

この場合、ポンプ作用室に滞留するガスが排出用の逆止弁を介して自然に抜けやすい。従って、ポンプ能力の低下を防止することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

図1は、例えばクリーンルーム内の半導体製造装置における薬液（例えばフッ素等を含む。）の循環や移送に用いられる、本発明の第1の実施形態によるポンプの断面図である。当該ポンプは横型であり、通常、図示の状態（図の上方が天、下方が地）で設置される。当該ポンプは、共通の中心軸A上に同軸配置された複数の部材によって構成され、各部材の外周又は内周形状は基本的に円形である。具体的には、当該ポンプは、横向きに配置された一対二組（詳細後述）の逆止弁1、2を有するポンプボディ3と、円筒状のポンプシリンダ4と、二重筒状の形態であり外筒部分5aが中心軸A方向へ蛇腹状に伸縮可能なベローズ5と、ベローズ5の内筒部分5bの内側に螺着（左端部は嵌合）されるスペーサ6と、スペーサ6に対して螺着（左端部は嵌合）される丸棒状の軸7と、軸7を挿通させるリング状のピストンケース8と、軸7を螺着（右端部は嵌合）させるとともにピストンケース8に内挿され中心軸A方向にスライド可能なピストン9と、ピストンケース8及びピストン9の端面を覆うピストンカバー10と、上記各部の全て又は一部を包み込む円筒状の外カバー11とを主要要素として構成されている。なお、ポンプシリンダ4は、ポンプボディ3と一体形成（切削等により）されていてもよい。

【0010】

上記ベローズ5を隔壁としてその右方に存在するスペーサ6、軸7、ピストンケース8、ピストン9及びピストンカバー10は、エアシリンダ部を構成している。このようにエアシリンダ部を構成することにより、エアシリンダの外付けが不要となり、ポンプ全体がコンパクトになる。ポンプがコンパクトであることは、クリーンルーム内に占める設置面積が小さくなるので好ましい。また、たとえ長期使用によりエアシリンダ部から僅かな摩耗粉が生じた場合でも、これがポンプ外に飛散することがほとんど無いため、クリーンルーム内を汚染することもない。

い。

【0011】

上記構成において、ベローズ5は、その外筒部分5aの基部側外周面5a1がポンプシリンダ4に内嵌される。また、スペーサ6及びピストンケース8は軸7を介して相互に嵌合（螺合も含む意）した関係にあり、スペーサ6はベローズ5の内筒部分5bに嵌合している。また、ピストンケース8の左端は円柱状の凸部8cを形成しているが、この凸部8cの外径を、ベローズ5の外筒部分5aの内径とほぼ同径とすることにより、ベローズ5に対してピストンケース8を嵌合させることができる。さらに、ピストン9は、ピストンケース8及び軸7に対して嵌合している。そして、ピストンカバー10とピストンケース8とは、複数の位置決めピン12（一箇所のみ図示）を介して、相互に嵌合と同等の関係にある。従って、ポンプシリンダ4、ベローズ5、スペーサ6、軸7、ピストンケース8、ピストン9及びピストンカバー10は、その他のシール用部材（Oリング等）も含めて、ロッドやボルト等の締結部材を用いることなく、相互に嵌合して位置決めされる構造となっている。

【0012】

一方、上記外カバー11の右端から内周側へ、環状のストッパ部11aが形成されている。また、ポンプボディ3の外周面には雄ねじ加工が施され、かつ、外カバー11の内周面には雌ねじ加工が施されており、両者は互いに螺合している。このような螺合により、外カバー11の内部の部材同士を均一に締め付けることができる。特に、単一の、しかも口径が比較的大きいねじであることにより、螺合による締め付けの度合いは、全体に均一なものとなる。また、ポンプボディ3とポンプシリンダ4との接触面、ポンプシリンダ4とベローズ5の外筒部分5aとの接触面、当該外筒部分5aとピストンケース8との接触面に作用する中心軸A方向への圧力を、略均一とすることができる。このように、接触面に略均一な圧力を受けるベローズ5とポンプシリンダ4とポンプボディ3とによって液空間13を区画して形成される「ポンプ作用室」は、部材のねじれ等による変形や、締め付け荷重の不均一がないので、これらの要因による薬液の漏れを防止することができる。

【0013】

また、上記ベローズ5の内側にはピストン9を左方に前進させるための第1空気室C1が形成され、この第1空気室C1は、ピストンケース8を貫通する孔8aを経てポートP1に連通している。また、ピストン9の左端面とピストンケース8との間には、ピストン9を後退させるための第2空気室C2が形成されている。第2空気室C2はピストンケース8内に形成された孔8bを介してポートP2に連通している。

【0014】

なお、ピストン9の右端面とピストンカバー10との間に形成されている第3空気室C3は、ピストンカバー10に設けられた孔10bを通じて開放されている。ピストン9右端面には、ピストンカバー10を貫通する孔10aと同軸位置に、これより若干小径の孔9aが形成されており、ここにピン（図示せず。）を植設して孔10aを遊挿させることにより、ピストン9の回り止め、すなわちベローズ5の捻れ防止ができるようになっている。

【0015】

図2の(a)は、図1における液空間13側から左方向にポンプボディ3を見た図である。(b)は、図1と同じ方向からポンプボディ3を見た側面図である。(c)は、(a)とは反対側からポンプボディ3を見た図である。また、図3の(a)及び(b)はそれぞれ、図2の(a)におけるA-A線断面図及びB-B線断面図である。図2の(a)に示すように、逆止弁1, 2は合計4個設けられており、ポンプボディ3に嵌装されている。上方の一对の逆止弁1は排出用であり、図1におけるスプリング1b（樹脂製）によって右方に付勢された弁体1aを有し、矢印の方向にのみ薬液を流通させる。当該一对の逆止弁1は流路上互いに並列に設けられており、液空間13内の薬液は、ポンプボディ3内に形成された流出路3dを介して、側面の排出口3a及び上部の排出口3cからポンプ外に排出される（図2の(c)参照。）。下方の一对の逆止弁2は吸入用であり、図1におけるスプリング2b（樹脂製）によって左方に付勢された弁体2aを有し、矢印の方向にのみ薬液を流通させる。当該一对の逆止弁2は流路上互いに並列に設けられており、薬液は、側面に設けられた吸入口3bからポンプボディ3

内に形成された流入路 3 e を介して（図 2 の（c）参照。）、液空間 1 3 内に取り込まれる。

【0016】

上記ポンプは、ポンプボディ 3 内部に逆止弁 1, 2 を嵌装し、ポンプシリンダ 4 の内側を液空間 1 3 とする外液タイプのポンプ構造である。これにより、液空間 1 3 を必要最小限のスペースとすることができ、中心軸 A 方向へのポンプの短スパン化に寄与することができる。また、図 1 に示すように、逆止弁 1, 2 は、液空間 1 3 に臨むポンプボディ 3 の内端面から突出しない。このことは、短スパン化にさらに好ましい。

【0017】

上記各部の材質に関して、ポンプボディ 3、ポンプシリンダ 4、ベローズ 5 等の接触部は P T F E（ポリテトラフルオロエチレン）や P F A（ポリテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）等のフッ素樹脂とすることが好ましい。スペーサ 6、軸 7、ピストンケース 8、ピストン 9、ピストンカバー 10、外カバー 11 等の非接触部は、P P（ポリプロピレン）、P P S（ポリフェニレンサルファイド）、P O M（ポリオキシメチレン）等が好ましい。また、逆止弁 1, 2 は、内部のスプリング 1 b, 2 b も含めて P F A、P T F E が好ましい。その他、シール用の部材や O リングも樹脂製とする。すなわち、ポンプを構成する部材はすべて樹脂製である。従って、半導体ウェハ等のワークに金属イオンが入り込む恐れがなく、半導体の品質安定に寄与する。

なお、図 1 において、ベローズ 5 と軸 7 とは、スペーサ 6 を介して接続されているが、このようにスペーサ 6 を介して接続することにより、樹脂材料に不足しがちな締結強度を向上させることができる。

【0018】

図 3 は、上記ポンプの組立状態を示す断面図である。図において、ポンプシリンダ 4、ベローズ 5、スペーサ 6、軸 7、ピストンケース 8、ピストン 9、ピストンカバー 10 の各部材は、前述のように相互に嵌合される関係にあり、嵌合により位置決めされ、共通の中心軸 A 上に「センター出し」される。従って、センター出しが容易でないエアシリンダ部（6～10）とベローズ 5 との間も、容易

にセンター出しをすることができる。そして、このように構成した嵌合体は、外カバー 11 に緊密に内挿（嵌合とはほぼ同等、例えば隙間 0.2 mm 程度）される。内挿により、ピストンカバー 10 の周縁部 10c が外カバー 11 のストッパ部 11a に当接し、これによって、内挿された嵌合体は、その右端側で抜脱規制される。さらに、外カバー 11 の雌ねじにポンプボディ 3 の雄ねじを螺合させ、締め込むと、嵌合体の左端がポンプボディ 3 により抜脱規制され、ストッパ部 11a との間に挟み込まれて図 1 に示す状態に固定される。

【0019】

また、外カバー 11 は、その内周面に実質的に内接させているポンプシリンダ 4、ベローズ 5、ピストンケース 8 及びピストンカバー 10 に対して、これらの径方向へのずれを規制するように保持する。その結果、これらの部材と相互に嵌合している他の部材においても、径方向へのずれが規制される。すなわち、外カバー 11 は、内部に収容する各部材を径方向において位置決めし、その位置決め状態を安定して維持する。このため、組立後においても各部材が外カバー 11 により保持されて、径方向へ互いにずれを生じることが実質的にない。

【0020】

上記のようにして、ポンプの構造体を構成する各部は外カバー 11 により外側から規制されつつ、その内部で中心軸 A 上に並び、相互に正確に位置決めされた状態で固定される。このようにして組み立てられるポンプは、従来のようにロッドやボルト等を用いて締結しないので、長期にわたって部材の捻れや変形を生じない。また、エアシリンダ部（6～10）の軸心ずれが問題となることはなく、軸心ずれに起因するエアシリンダ部各部材の異常摩耗により作動不良を招来してポンプ機能低下を招くことがない。

また、ポンプシリンダ 4、ベローズ 5 及びエアシリンダ部を少なくとも部分的に交互に嵌合させて成る嵌合体としたことにより、互いに重複する部分だけ中心軸方向への短スパン化が可能となり（例えばエアシリンダ部の軸 7 もベローズ 5 内に配置できる。）、ポンプをコンパクト化できる。このことは、前述のように、クリーンルーム内に占める設置面積が小さくなるので好ましい。

【0021】

なお、図3に関する上記説明においては、ポンプシリンダ4、ベローズ5、スペーサ6、軸7、ピストンケース8、ピストン9、ピストンカバー10の各部材が相互に嵌合され、「嵌合体」として外カバー11に緊密に内挿される、としたが、各部材を個々に若しくは、ある程度嵌合させた状態で外カバー11に順次挿入して外カバー11内で「嵌合体」を組み上げるようにしてもよい。

【0022】

上記のように構成されたポンプにおいて、ポートP1に圧縮空気を供給し、ポートP2を排気又は減圧状態とすることにより、ピストン9が軸7及びスペーサ6と共に前進し、ベローズ5が左方へ伸長する。これにより排出側の逆止弁1が開いて排出口3a, 3cから薬液が排出される。逆に、ポートP2に圧縮空気を供給し、ポートP1を排気又は減圧状態とすることにより、ピストン9が軸7及びスペーサ6と共に後退し、ベローズ5が図示の状態にまで収縮する。これにより、吸入側の逆止弁2が開いて吸入口3bから薬液が吸入される。このような往復動の繰り返しによりポンプ作用が生じて、薬液が移送される。

【0023】

上記のように吸入側に一对の逆止弁2を並列に設けたことにより、吸入行程において薬液は2つの逆止弁2に分流する。従って、逆止弁2が単一の場合と比べて、各逆止弁2を通過する薬液の流速が低下する。この流速の低下により、吸入行程の終了時点で流速が瞬間的に0になったときの流速落差が低減され、ウォーターハンマーが低減される。具体的には、開から閉に転じた逆止弁2の弁体2aを開方向に押す流体圧をP1、液空間13側の流体圧をP2とすると、P1は閉弁時のウォーターハンマーにより減衰振動するが、このときの振動の振幅が、逆止弁2が単一の場合に比べて概ね半減する。従って、閉弁後に過渡的に $P1 > P2$ となる可能性がある時間がごく僅かとなり、逆止弁2のチャタリングが大幅に減少する。さらに、流速の低下により、薬液通過中の逆止弁2付近で流体圧が飽和蒸気圧以下に下がることが無くなり、薬液中にほとんど泡が発生しなくなる。そのため、キャビテーションの発生を抑制することができる。

【0024】

一方、排出側にも一对の逆止弁1を並列に設けたことにより、排出行程におい

て薬液は2つの逆止弁1に分流する。従って、上記吸入行程の終了時点の場合と同様に、排出行程の終了時点において生じるウォーターハンマーも低減され、逆止弁1のチャタリングが大幅に減少する。さらに、流速の低下により、キャビテーションの発生を抑制することができる。

このようにして、吸入・排出のいずれの行程においてもウォーターハンマーを低減し、シール性能を脅かす振動の発生を抑制することができる。また、チャタリングの大幅減少とキャビテーションの発生抑制とにより、逆止弁1, 2の寿命を延ばすことができる。

なお、並列配置された逆止弁間隔は、逆止弁の流路径 r の3倍以内とするのが好ましい。3倍を超えると、逆止弁の開閉動作に大きなずれが生じたり、流路の長い方の逆止弁に到達するまでに圧損が大きくなったりすることがある。

【0025】

なお、中心軸が横向きになるようにポンプが横置きされ、排出用の逆止弁1が上方にあることにより、液空間13（ポンプ作用室）に滞留するガス（混入する空気又は、薬液から発生するガス）が逆止弁1を介して排出口3a, 3cから自然に抜けやすいという利点がある。従って、薬液で満たされるべき液空間13内に多量のガスが滞留してポンプ能力が低下する、という事態は発生しにくい。すなわち、ポンプ能力の低下を防止することができる。また、ポンプの始動初期においては、ポンプ内に空気が入り込んでいることは避けられず、従ってエア抜き運転を行い、ポンプ能力が安定するのを待つ必要がある。しかしながら、上記のようにガスが抜けやすい構成によれば、始動初期のエア抜きが迅速に行われ、短時間でポンプ能力が安定する。

また、逆止弁1, 2が横向きに配置されていることによりスプリング1b, 2bの疲労が少なく、長持ちする。

【0026】

なお、上記実施形態のポンプは、フッ素等を含む薬液を移送するものであるが、他の各種流体を移送するポンプであってもよいことは言うまでもない。

また、逆止弁1, 2は各々2個設けたが、必要により3個以上設けてもよい。

また、ベローズではなくダイヤフラムを用いたポンプであっても、上記のよう

な逆止弁 1, 2 の構成により、同様の作用効果を奏する。

また、並列の逆止弁は、流入路 3 e にのみ設けても一定の効果がある。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

以上のように構成された本発明は、複数個の逆止弁を並列に設けることにより流体が複数の逆止弁に分流し、1 個の逆止弁を通過する流体の流速が低下するので、流速が瞬間的に 0 になったときの流速落差を低減してウォーターハンマーを低減することができる。また、流速の低下により逆止弁を通過する流体が飽和蒸気圧以下になることが無くなり、泡の発生を防止することができるので、キャビテーションの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態によるポンプの断面図である。

【図 2】

上記ポンプにおけるポンプボディの外観を示す図である。

【図 3】

上記ポンプボディの断面図である。

【図 4】

上記ポンプの組立状態を示す断面図である。

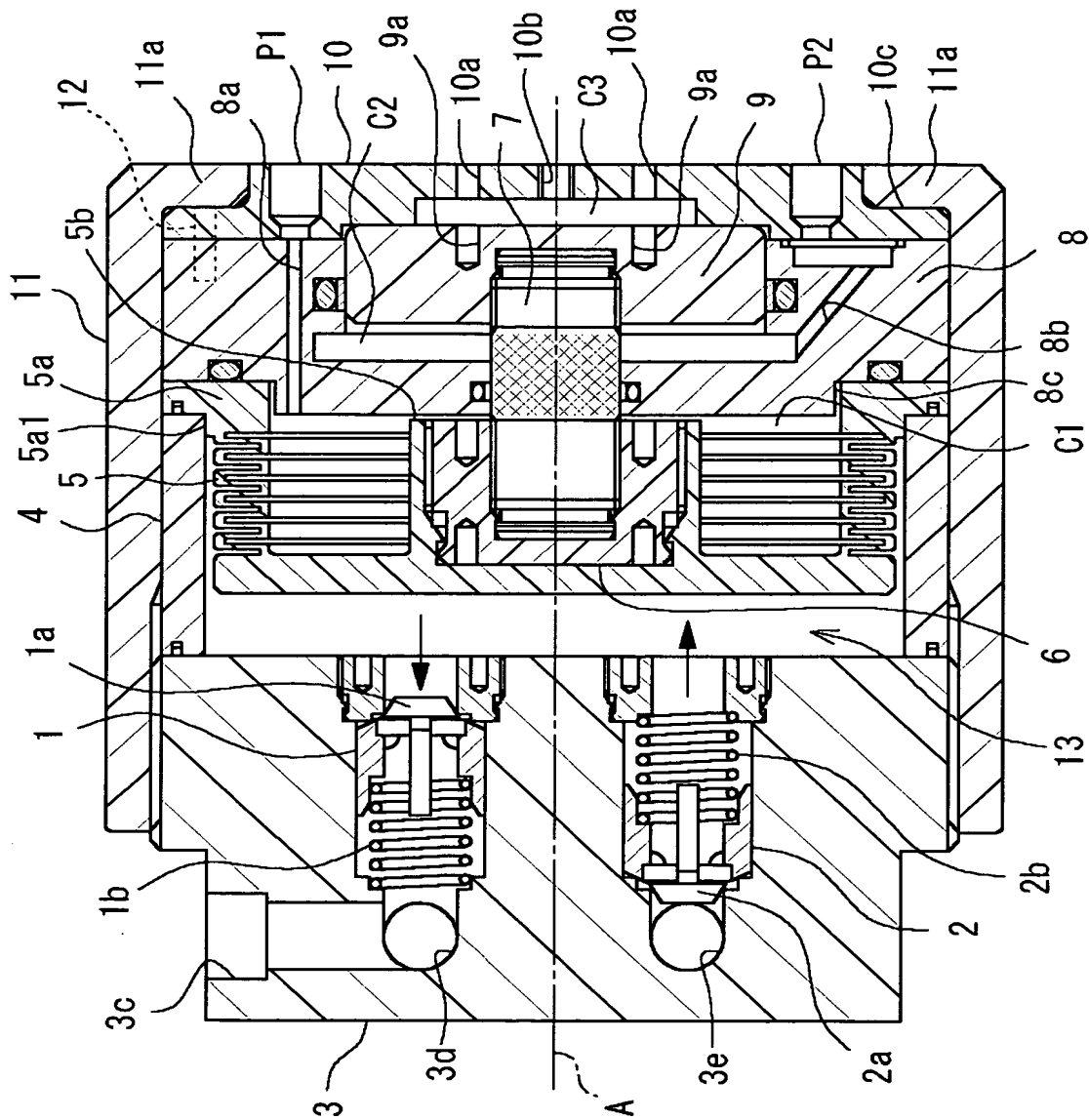
【符号の説明】

- 1, 2 逆止弁
- 3 ポンプボディ
- 3 d 流出路
- 3 e 流入路
- 4 ポンプシリンダ
- 5 ベローズ
- 6 スペーサ
- 7 軸
- 8 ピストンケース

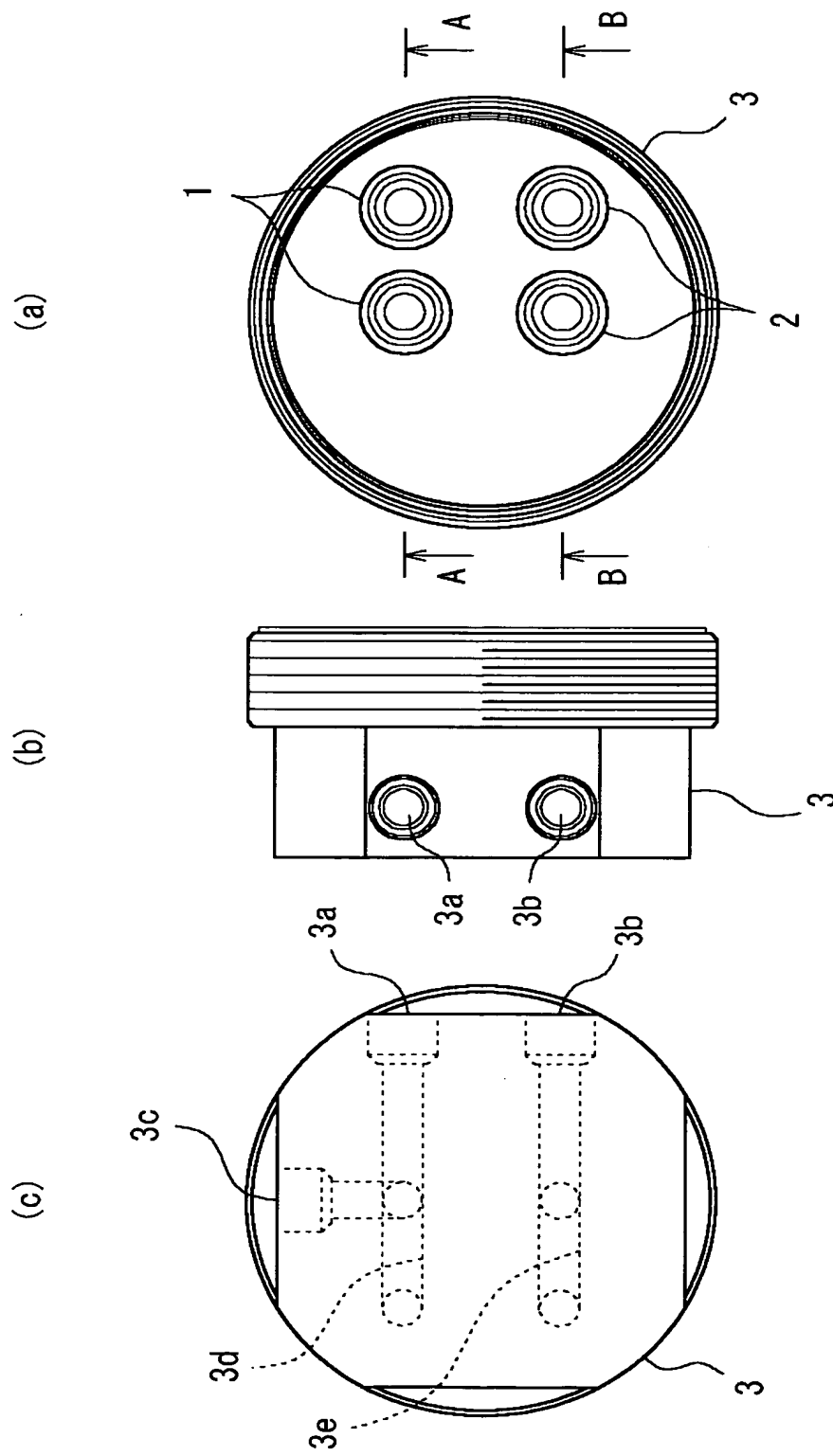
- 9 ピストン
- 1 0 ピストンカバー
- 6 ～ 1 0 エアシリンダ部
- 1 1 外カバー

【書類名】 図面

【圖 1】

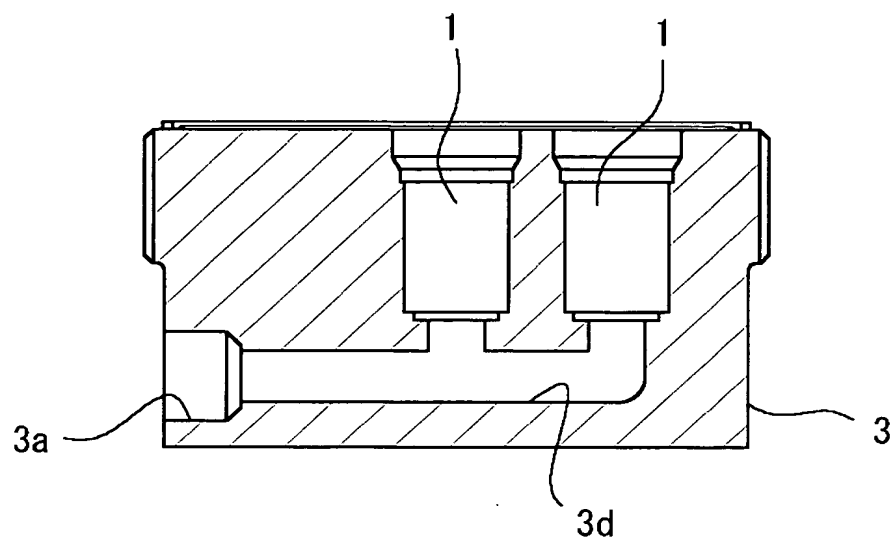


【図 2】

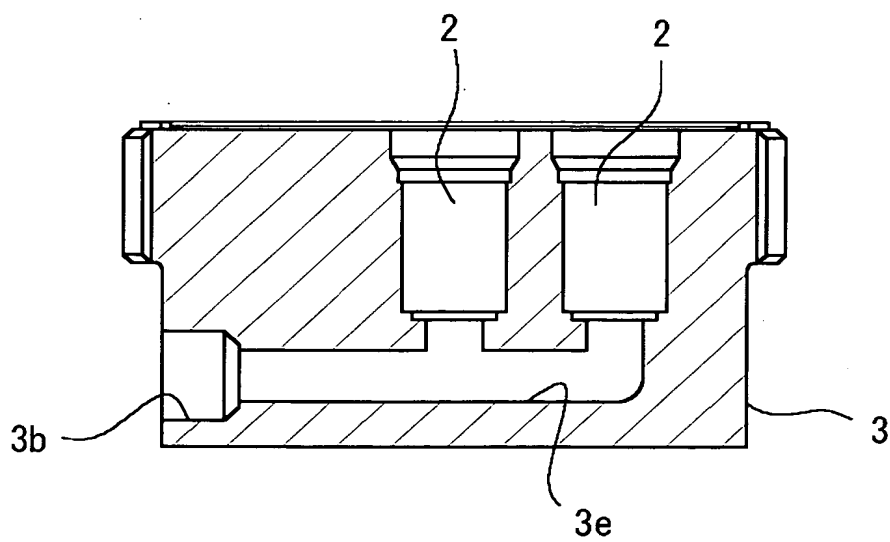


【図 3】

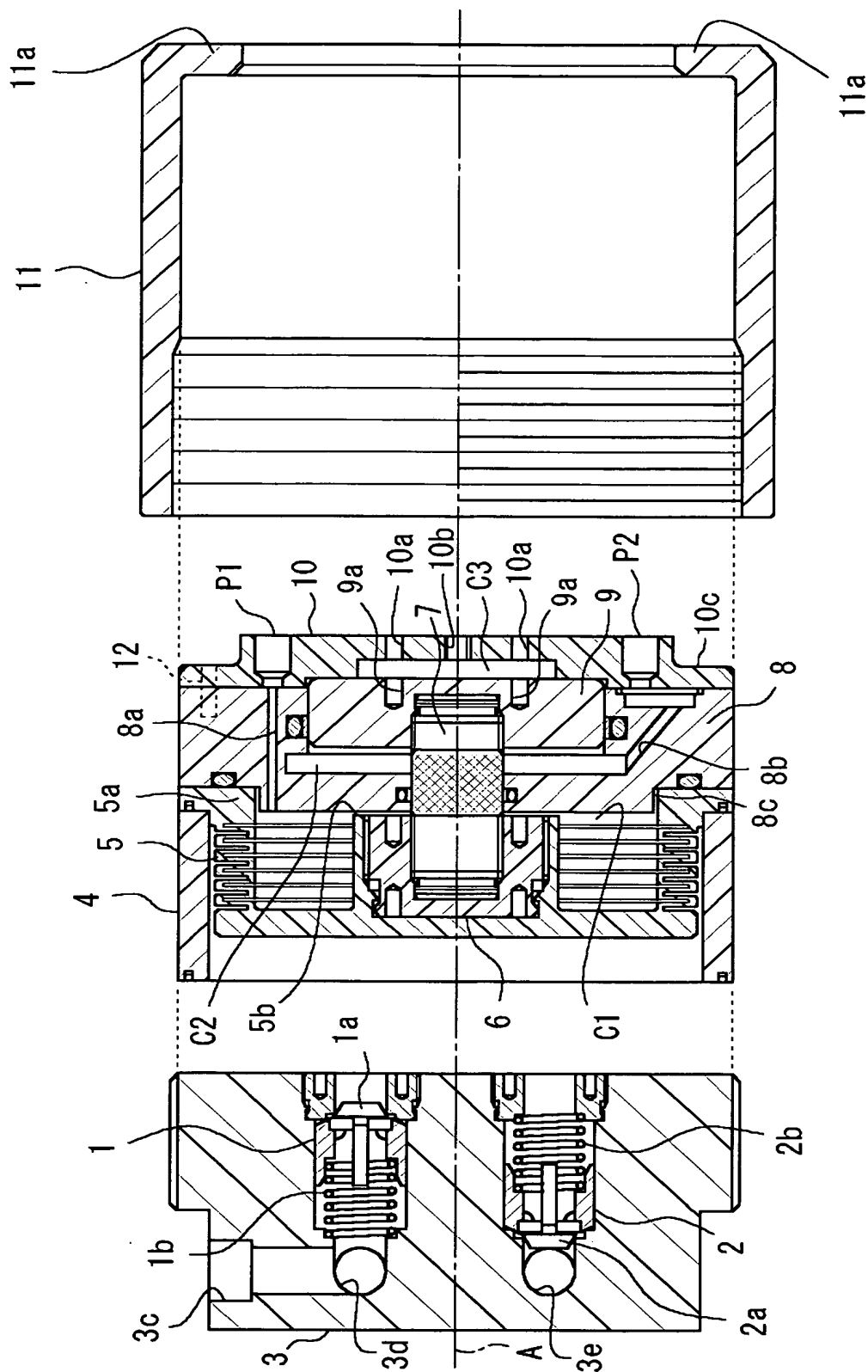
(a)



(b)



【図 4】




【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ウォーターハンマー及びキャビテーションの発生を抑制するポンプを提供する。

【解決手段】 ポンプボディ 3 内の流入路 3 e 及び流出路 3 d 上にそれぞれ、一対の逆止弁 1, 2 を設け、1 個の逆止弁あたりの流速を低下させる。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 0 5 5 9 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 2 9 7 3 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市淀川区野中南 2 丁目 1 1 番 4 8 号

氏 名

日本ピラー工業株式会社